

Requested Patent: JP61133030A
Title: PRODUCTION OF MAGNETIC RECORDING MEDIUM ;
Abstracted Patent: JP61133030 ;
Publication Date: 1986-06-20 ;
Inventor(s): AWANO HARUO; others: 03 ;
Applicant(s): SONY CORP ;
Application Number: JP19840253653 19841130 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: G11B5/85; C23C14/14 ;
Equivalents: ;

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve durability with good controllability without an increase in film thickness and spacing loss by forming a magnetic layer consisting of a thin ferromagnetic metallic film on a non-magnetic substrate and irradiating a neutral particle beam on the magnetic layer.

CONSTITUTION: Any magnetic recording medium constituted by depositing directly a ferromagnetic metallic material on the non-magnetic substrate and forming a thin metallic film as the magnetic layer on said material is acceptable as the magnetic recording medium. Said medium is therefore applicable to, for example, a magnetic recording medium for vertical magnetic recording or so-called a thin ferromagnetic metallic film type magnetic recording medium, etc. The magnetic layer of such magnetic recording medium is subjected to a surface treatment by irradiating the neutral particle beam thereon by using a neutral particle beam gun to bring the neutral particles into collision against the surface of the magnetic layer, thereby injecting the neutral particles onto the magnetic layer. In actual treatment, a base film 5 formed thereon with the magnetic layer 4 is disposed in a vacuum chamber 1 in such a manner that the layer 4 and a neutral particle beam generator 3 face each other. The oxygen neutral particle beam generated from the generator 3 is irradiated on the layer 4, by which the surface of the layer 4 is treated.

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-133030

⑮ Int. Cl.

G 11 B 5/85
C 23 C 14/14

識別記号

庁内整理番号

7314-5D
7537-4K

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 磁気記録媒体の製造方法

⑯ 特 願 昭59-253653

⑰ 出 願 昭59(1984)11月30日

⑱ 発 明 者 栗 野 晴 夫 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑱ 発 明 者 本 多 直 樹 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑱ 発 明 者 佐 本 哲 雄 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑱ 発 明 者 福 島 幸 子 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 小 池 晃 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

磁気記録媒体の製造方法

2. 特許請求の範囲

非磁性支持体上に強磁性金属薄膜よりなる磁性層を形成し、この磁性層に中性粒子ビームを照射することを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、高密度磁気記録媒体として利用される金属薄膜型磁気記録媒体の製造方法に関するものであり、詳細には金属薄膜により形成される磁性層の表面処理方法の改良に関するものである。

(従来の技術)

磁気記録の分野においては、記録信号の高密度記録化や記録波長の短波長化が進められているが、これに対応して抗磁力Hcや残留磁束密度Brの大きな磁気記録媒体が要望されている。

そこで従来、例えば、ポリエステルフィルム等の非磁性支持体上にCo-Ni合金等の強磁性金属材

料を真空蒸着法やスパッタ法等の手段を用いて強磁性金属薄膜を直接被着形成し、これを磁性層とした強磁性金属薄膜型磁気記録媒体が提案されている。この強磁性金属薄膜型の磁気記録媒体は、抗磁力Hcや残留磁束密度Brが大きいばかりでなく、磁性層の厚みを極めて薄くすることができるため記録減磁や再生時の厚み損失が著しく小さいこと、強磁性材料の充填密度を高めることができること等、磁気特性の点で数々の利点を有している。

あるいは、高分子フィルム等の非磁性支持体上に、Co-Cr合金を真空蒸着法を用いて直接被着形成して磁性層を形成し、この磁性層の厚さ方向の磁化により記録を行う垂直磁化記録方式の磁気記録媒体も提案されている。この垂直磁化記録方式の磁気記録媒体においては、記録波長が短波長になるにしたがい、減磁界が小さくなることから、記録密度を飛躍的に高めることができ、特に短波長記録、高密度記録に非常に有利であることが知られている。

ところで、上述のように真空蒸着法により被着

形成される金属薄膜を磁性層とする磁気記録媒体においては、スペーシングロス等の点からその表面の平滑化が進められているが、そのために上記磁気記録媒体の耐久性や走行性等に問題が生じ、その改善が大きな課題となっている。

例えば、上記磁気記録媒体の磁性層、すなわち金属薄膜の表面に潤滑剤等を塗布して保護膜を形成することによって上記耐久性や走行性等を改善することが試みられている。しかしながら、この場合には、最初のうちは摩擦係数が低減して走行性が良くなるが、上記潤滑剤の金属薄膜に対する付着力が弱いので、次第にこの潤滑剤が磁気ヘッド等で削り取られてしまい、急激に効果が減ってしまうというように、耐久性の点や均一性、膜厚の点等で問題が多い。

一方、上記金属薄膜表面をプラズマ酸化により酸化させ、この金属薄膜表面に極めて薄い酸化層を形成させることにより、上記磁気記録媒体のスペーシングロスを抑えたままで耐久性を向上する方法が提案されている。

って、非磁性支持体上に強磁性金属薄膜よりなる磁性層を形成し、この磁性層に中性粒子ビームを照射することを特徴とするものである。

(作用)

したがって本発明によれば、金属薄膜により形成される磁性層に対し、中性粒子ビームを照射しているので、中性粒子(中性原子)が磁性層表面に衝突、注入され、効果的な表面処理がなされる。また、中性粒子ビームを発生させる装置は、真空装置の構造等とは独立に制御できるので、制御性良く表面処理を行うことが可能である。

(実施例)

以下、本発明の製造方法について、詳細に説明する。

本発明が適用される磁気記録媒体は、非磁性支持体上に強磁性金属材料を直接被着し、金属薄膜を磁性層として形成してなる磁気記録媒体であれば、如何なるものであってもよい。したがって、例えば垂直磁気記録用磁気記録媒体や、いわゆる強磁性金属薄膜型磁気記録媒体等に適用可能であ

ところで、上記プラズマ酸化では、酸化と同時に金属薄膜のエッチングが進行する。したがって、この方法で耐久性を十分に向上させるためには、プラズマの条件を十分に制御することが重要である。しかしながら、このプラズマ酸化の制御は難しく、効果的な表面処理を行うには、制御性に問題がある。

(発明が解決しようとする問題点)

このように、従来の表面処理方法では、膜厚や制御性等に問題が多く、効果的な表面処理を行うことができなかった。

そこで本発明は、上述の従来の方法の有する欠点を解消するために提案されたものであって、膜厚の増加やスペーシングロスの増大を伴わず、制御性良く耐久性を向上することが可能な磁気記録媒体の製造方法を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明者等は、このような目的を達成せんものと鋭意研究の結果、中性粒子ビームが有効であることを見出し本発明を完成するに至ったものであ

る。

上記垂直磁気記録用磁気記録媒体の磁性層を構成する強磁性金属材料としては、例えばCo-Cr合金が使用される。例えば、Crを10～25原子%含み残部CoからなるCo-Cr合金をスパッタ法や真空蒸着法で被着することにより、垂直方向の配向に優れた磁性層が形成される。

一方、上記強磁性金属薄膜型磁気記録媒体の磁性層に使用される強磁性金属材料としては、鉄Fe、コバルトCo、ニッケルNi等の金属あるいはCo-Ni合金、Fe-Co合金、Fe-Ni合金、Co-Ni-Fe-B合金等の合金が挙げられる。これら強磁性金属材料の被着手段としては、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタ法等が挙げられる。上記真空蒸着法は、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ Torrの真空下で上記強磁性金属材料を、抵抗加熱、高周波加熱、電子ビーム加熱等により蒸発させ、非磁性支持体上に蒸発金属(強磁性金属材料)を沈着するというものであり、斜方蒸着法及び垂直蒸着法に大別される。上記斜方蒸着法は、高い抗磁力を得るために非磁

性支持体に対して上記強磁性金属材料を斜め方向から蒸着するものであって、より高い抗磁力を得るために酸素雰囲気中で蒸着を行うものも含まれる。上記垂直蒸着法は、蒸着効率や生産性を向上し、かつ高い抗磁力を得るために、非磁性支持体上にあらかじめBi, Tl, Sb, Ga, Ge等の下地金属層を形成しておき、この下地金属層上に上記強磁性金属材料を垂直方向から蒸着するというものである。上記イオンプレーティング法も真空蒸着法の一環であり、 $10^{-4} \sim 10^{-3}$ Torrの不活性ガス雰囲気中でDCグロー放電、RFグロー放電を起こし、放電中で上記強磁性金属を蒸発させるというものである。上記スパッタ法は、 $10^{-3} \sim 10^{-1}$ Torrのアルゴンガスを主成分とする雰囲気中でグロー放電を起こし、生じたアルゴンイオンでターゲット表面の原子をたたき出すというもので、グロー放電の方法により、直流2極、3極スパッタ法や、高周波スパッタ法、またマグネトロンの放電を利用したマグネトロンスパッタ法等がある。

このような磁気記録媒体の磁性層に対し、中性

粒子ビームによって冷却される中性粒子ビーム発生装置3とから構成される。そして、この真空室1内に、上記磁性層4を形成したベースフィルム5を、この磁性層4と上記中性粒子ビーム発生装置3とが対向するように配置し、上記中性粒子ビーム発生装置3から発生する酸素中性粒子ビームを上記磁性層4に照射して、この磁性層4の表面処理を行うように構成されている。また、上記中性粒子ビーム発生装置3は、第2図に示すように、定電流電源6、真空室7、電極8とからなり、この電極4で形成されるサドル型の電場Eによってプラズマが発生し、加速された酸素イオン9が、アパーチャー部10で電子を受け取り、酸素中性粒子(中性原子)11となって外へ出されるという原理のものである。

なお、上記中性粒子ビーム発生装置3における中性粒子ビーム発生条件としては、下記の条件を採用した。

発生電圧 2.4 KV
電流 2 A

粒子ビームガンを用いて中性粒子ビームを照射し、中性粒子を磁性層の表面に衝突、注入させ、表面処理を行う。

上記中性粒子ビームガンより照射される中性粒子としては、

- 1) 酸素中性粒子、オゾン中性粒子、またはその混合粒子
- 2) 窒素中性粒子、アンモニア中性粒子、またはその混合粒子

等が挙げられ、耐久性向上に効果が高い。

次に、本発明の実施例をより具体的に説明する。

まず、 12μ の厚さのベースフィルムに対し、Co-Cr合金をスパッタ法で被着し、厚さ 0.5μ の磁性層を形成した。

次いで、これを第1図に示す処理装置内に装填し、酸素中性粒子の中性粒子ビームを用いて表面改良を施し、磁気記録媒体を作製した。

上記処理装置は、第1図に示すように、中性粒子ビーム処理のために真空ポンプ等により所定の真空度に保たれる真空室1と、酸素ガス源2に接

酸素圧 2.2×10^{-3} Torr

導られた磁気記録媒体の耐久性の目安として、ひっかき強度を測定した。第3図に、酸素中性粒子ビームの照射量(酸素中性粒子ビーム照射時間×放電時間)とひっかき強度の関係を示す。

なお、上記ひっかき強度は、 0.5 mR のダイヤモンド針を用いて磁性層4の表面をひっかき、ひっかき傷がつき始めた荷重で表した。

この第2図から、酸素中性粒子ビームの照射量(酸素中性粒子ビーム照射時間×放電時間)を、 $70 (\text{KV} \cdot \text{sec}) \sim 150 (\text{KV} \cdot \text{sec})$ とすれば、ひっかき強度が未処理のものに比べて20倍近く向上することが分かる。

(発明の効果)

上述の説明からも明らかなように、本発明においては、真空形成技術によって形成される磁性層の表面に対し、中性粒子ビームを照射してその表面処理を行っている。で、膜厚の増加やスレーシングロスの増大、耐久性を劣化させるような表面エッチング等を伴わず、効果的に磁性層を改

面処理することが可能となる。この結果、スパッタ法や蒸着法等の手法により金属薄膜が磁性層として形成される、強磁性金属薄膜型磁気記録媒体（例えば、蒸着テープや蒸着ディスク）や垂直磁気記録用磁気記録媒体の実用化に重要な、耐久性を大幅に向上することができる。

さらに本発明によれば、中性粒子ビーム発生装置を、設置する真空装置の構造等とは独立に制御できるため、制御性の良い表面処理が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明で使用する処理装置の一例の構成を示す概略図であり、第2図は中性粒子ビーム発生装置における中性粒子発生原理を説明するための説明図である。

第3図は本発明の実施例で作製される磁気記録媒体表面のひっかき強度と酸素中性粒子ビームの照射量（酸素中性粒子ビームの照射時間×放電電圧）の関係を示す特性図である。

1・・・真空室

3・・・中性粒子ビーム発生装置

4・・・磁性層

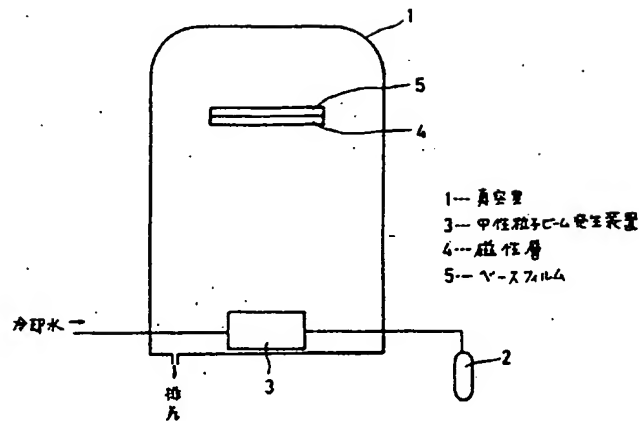
11・・・中性粒子

特許出願人 ソニー株式会社

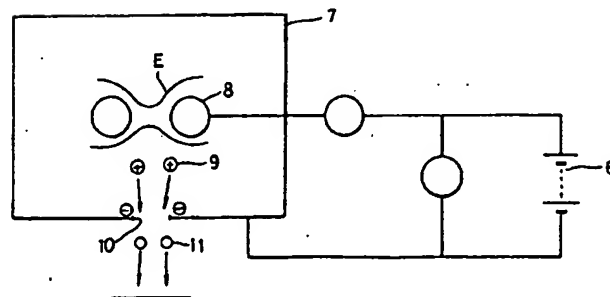
代理人 弁理士 小池 晃

同 田村 榮一

第1図



第2図



第3図

